TRAITÉ

DE

L'AGRANDISSEMENT

DES ÉPREUVES PHOTOGRAPHIQUES

PARIS. — TYPOGRAPHIE RENOU ET MAULDE, RUE DE RIVOLI, 144.

TRAITÉ
DE
L'AGRANDISSEMENT
DES ÉPREUVES PHOTOGRAPHIQUES

ÉTUDE CRITIQUE DES DIVERS APPAREILS

EMPLOYÉS AUX AGRANDISSEMENTS

SUIVI

D'UNE MÉTHODE POUR OBTENIR

LES

ÉPREUVES MICROSCOPIQUES

PAR

AD. WILLEMIN

AVEC FIGURES DANS LE TEXTE

PARIS

VICTOR MASSON ET FILS

Place de l'École-de-Médecine

—

1865

INTRODUCTION

L'amplification des épreuves occupe de plus en plus l'attention du monde photographique. Chacun comprend que la vulgarisation des grandes épreuves doit ouvrir une ère nouvelle à la photographie.

Aussi voit-on, en ce moment, les artistes les plus éminents, les savants les plus distingués entrer résolûment dans cette nouvelle voie si pleine de promesses et d'avenir.

Ce n'est pas seulement appliqué à l'obtention des portraits que l'agrandissement des images, fait dans des conditions d'exécution

irréprochable, serait chose précieuse; les vues, les paysages, les monuments, les cartes géographiques, les plans pourraient, sans grand travail, être reproduits de toute grandeur. Quel vaste champ ouvert à la photographie !

Il est désormais bien établi que, s'il est vrai que les portraits photographiques obtenus directement à la chambre noire sont charmants quand ils sont de petite dimension, ils deviennent insupportables lorsqu'ils dépassent certaines limites.

M. Bertsch, connu par ses nombreux et intelligents travaux sur l'optique photographique, affirme que pour avoir un portrait parfait il ne faudrait pas dépasser la dimension de 18 millimètres.

Cette opinion a certainement quelque chose d'exagéré ; il suffit de regarder les délicieuses cartes de Lewitsky, de Franck, de Ken, de Disdéri, pour se convaincre qu'il n'est pas absolument nécessaire de se renfermer dans les limites

extrêmes indiquées par M. Bertsch, pour produire de beaux portraits ; non-seulement certaines cartes de visite sont des chefs-d'œuvre d'exécution, de ressemblance, de vérité, mais encore il n'est pas rare de voir de très-bons portraits obtenus avec des objectifs demi ou plaque normale sur glaces 13×18 et 18×24.

Ceci admis, on ne saurait contester que, généralement, plus un portrait photographique sera grand, et plus il sera imparfait ; prenons pour exemple un portrait grandeur demi-nature ; s'il est obtenu directement à la chambre noire, ce portrait sera plutôt la charge que la ressemblance du modèle qu'on aura voulu reproduire.

C'est en vain que des opticiens de talent ont essayé de construire des lentilles de 8 à 10 pouces de diamètre, destinées à produire de grands portraits ; ces instruments, d'un prix énorme, d'un maniement très-difficile, exigent en outre une pose très-longue ; ainsi, par une

très-belle lumière, avec des collodions très-rapides, un portrait demande de trois à cinq minutes.

Tout cela ne serait rien si, en définitive, les résultats étaient satisfaisants ; malheureusement il n'en est pas ainsi ; l'aberration de sphéricité est toujours très-sensible dans les instruments d'un grand diamètre ; si on met au foyer les yeux du modèle, les moustaches n'y sont pas, le reste naturellement beaucoup moins ; or, qui dit aberration, dit déformation, et, par conséquent, absence de ressemblance.

C'est précisément après avoir constaté l'impuissance des grands instruments à donner de bonnes épreuves qu'on a songé naturellement à amplifier les petites images, celles-ci pouvant être obtenues d'une manière parfaite à la chambre noire.

Il ne restait plus qu'à trouver une méthode d'agrandissement simple et rationnelle ; un appareil susceptible de reproduire fidèlement,

dans de grandes dimensions, la petite épreuve obtenue directement.

Beaucoup d'appareils amplifiants ont été prônés et mis en avant, et, à l'heure qu'il est, bien peu réunissent les qualités indispensables à l'emploi auquel on les destine.

C'est l'examen des divers appareils d'agrandissement employés actuellement qui fait l'objet de ce travail.

En publiant cette étude, nous n'avons pas la prétention de faire un ouvrage scientifique, mais seulement une sorte de manuel essentiellement pratique, destiné à guider les artistes dans le choix d'un instrument amplifiant qui puisse leur donner de bons résultats, sans incertitudes et sans tâtonnements.

DES DIVERS APPAREILS

EMPLOYÉS AUX AGRANDISSEMENTS

Les principaux appareils actuellement employés pour l'amplification des épreuves sont au nombre de quatre, savoir : 1° la chambre noire ordinaire modifiée, dite *chambre universelle ;* 2° le mégascope ; 3° la chambre solaire avec réflecteur ; 4° la chambre solaire sans réflecteur.

LA CHAMBRE UNIVERSELLE

Toute chambre noire peut servir aux agrandissements, pourvu qu'elle soit à long tirage ; toutefois, celle dont nous donnons le dessin (fig. 1), qu'on désigne sous le nom de chambre universelle, étant construite tout exprès pour cet usage, réunit naturellement toutes les conditions qui assurent une bonne réussite.

Cette chambre est à double soufflet et à double tirage indépendant, c'est-à-dire que chacun des deux soufflets fonctionne séparément.

Munie d'un objectif de grande dimension (fig. 2), elle sert de chambre noire ordinaire

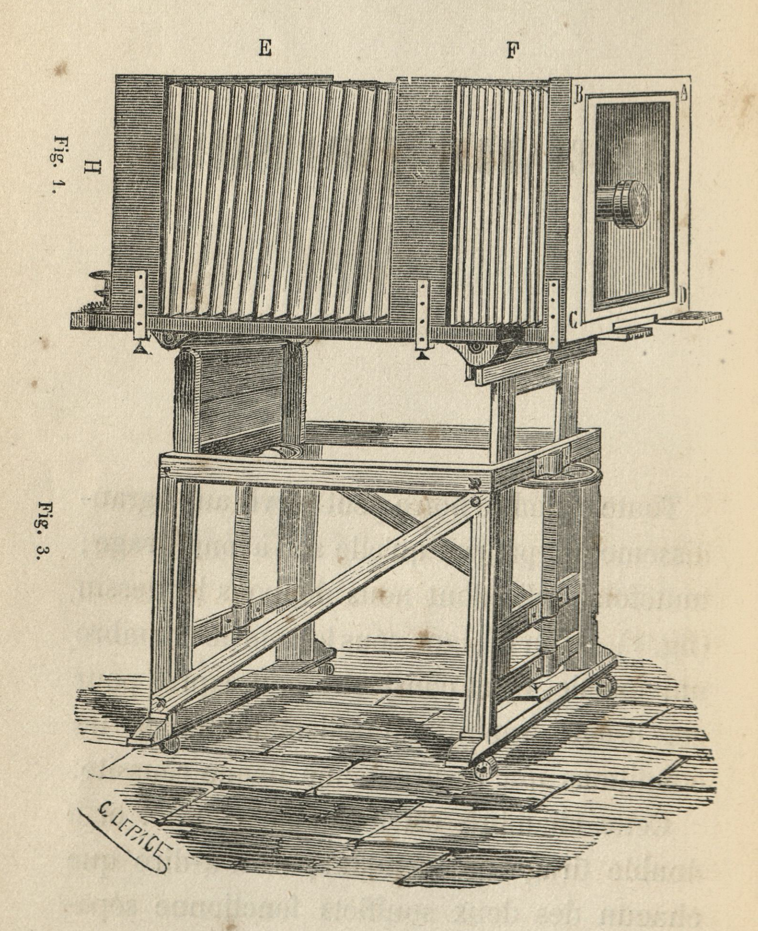


Fig. 1.

Fig. 3.

en outre, la longueur de son développement,

qui est de 1 mètre 80 à 2 mètres, la rend propre aux reproductions ; enfin son soufflet, à dou-

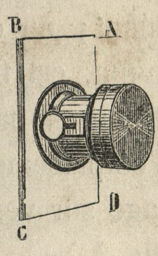


Fig. 2.

ble mouvement, permet de faire non-seulement les agrandissements, mais encore les réductions ; de là son nom de chambre universelle.

Le long tirage et la dimension de cet appareil exigent un très-fort chariot et un pied d'une grande solidité pour la supporter ; celui qui est représenté par la figure 3 est excellent sous tous les rapports et doit être préféré.

Pour opérer convenablement avec la cham-

bre universelle, il est essentiel qu'elle soit installée près d'une fenêtre et inclinée de bas en haut, de façon à recevoir le plus de lumière possible.

La figure 1 représente l'appareil disposé pour l'agrandissement ; un objectif double, grandeur demi-plaque, est fixé à l'intérieur de la chambre, et dans sa partie antérieure ; devant l'objectif, l'emplacement BACD reçoit le cadre avec l'image sur verre qui doit être reproduite. (Voir fig. 4.)

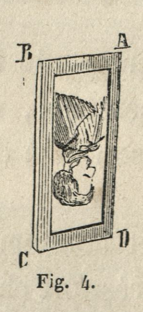


Fig. 4.

Avec ce système d'appareil, l'agrandissement direct sur papier au chlorure d'argent est presque impossible, la lumière dont on peut disposer étant trop faible ; c'est donc un né-

gatif agrandi sur glace collodionnée qu'il s'agit d'obtenir ; or, pour avoir un négatif, on comprend qu'il faut, au préalable, produire une épreuve positive par transparence du cliché qui doit être agrandi.

Cette positive ne devra pas être plus grande que le cliché, et pourra être obtenue soit à la chambre noire au collodion humide, soit par le châssis positif au collodion sec, et en ce cas avec une pose très-rapide.

Le collodion humide se développe au sulfate de fer, le collodion sec à l'acide pyrogallique.

M. Crespon, de Nîmes, a proposé une méthode pour obtenir les positifs sur verre au chlorure d'argent, qui mérite d'être reproduite ; par ce moyen, l'épreuve vient sans développement.

On étend sur la glace qui doit porter l'épreuve positive une solution composée de :

Ether.............	120	grammes.
Alcool............	100	—
Coton.............	3	—
Chlorure de cadmium	2	—
Teinture d'iode....	2	centim. cub.

On laisse sécher cette couche, puis on la sensibilise au bain négatif et l'on verse dessus, sans laver, la solution suivante :

Gélatine..........	10	grammes.
Miel de Chamounix.	5	—
Eau.............	300	—

On laisse sécher, puis on expose à la lumière la glace ainsi préparée.

Quand on retire l'épreuve du châssis positif et qu'on rentre dans le laboratoire, l'image est apparue. On la lave à plusieurs eaux, et on la plonge dans le bain d'or qui sert au virage pendant quatre ou cinq minutes. On lave de nouveau et on fixe à l'hyposulfite.

Une fois l'épreuve positive terminée et séchée, on procède à son amplification.

Au moyen du tirage F, qui éloigne ou rapproche l'image de l'objectif, on détermine d'abord la dimension de l'épreuve qu'on veut obtenir ; cela fait, on met cette image au foyer avec le soufflet E ; lorsqu'elle se dessine d'une manière parfaitement nette sur le verre dépoli H, on fixe le tirage au moyen d'une vis de pression et on expose une glace collodionnée, laquelle, traitée par les moyens ordinaires, donne un négatif agrandi qui peut être ensuite tiré au châssis positif.

Le procédé au collodion est suffisamment connu pour pouvoir nous dispenser de nous arrêter longuement à le décrire ; toutefois, comme, d'un côté, toutes les méthodes publiées ne sont pas très-bonnes, et que, d'un autre côté, il s'agit pour les amplifications de préparer des glaces de grande dimension, opération qui n'est pas exempte de quelques difficultés pratiques, nous donnerons d'une manière sommaire le procédé suivant, que nous considérons comme un des meilleurs.

PRÉPARATION DU COLLODION

Ether sulfurique à 60°.	150	centim. cubes.
Alcool rectifié à 36°. .	70	—
Iodure d'ammonium.	8	décigrammes.
Iodure de cadmium. .	6	—
Bromure de cadmium.	4	—
Coton-poudre.	1	gram. 1,2

Agitez le mélange et laissez reposer vingt-quatre heures. Au moment de vous en servir, décantez avec précaution la partie claire dans un flacon préalablement rincé à l'éther. Ce collodion est très-prompt et conserve sa même sensibilité pendant deux mois au moins.

BAIN D'ARGENT

Eau distillée.	100	grammes.
Nitrate d'argent cristallisé.	8	—

Le nitrate étant complétement dissous, ajoutez-y quelques gouttes de collodion, agitez et filtrez.

La sensibilisation de la glace collodionnée se fait préférablement dans une cuvette en gutta-percha à recouvrement.

Après un séjour de 50 à 60 secondes dans le bain d'argent, on retire la glace et on la pose droite sur du papier buvard, pour la laisser égoutter; on la met ensuite dans le châssis de la chambre noire et on l'expose.

L'exposition à la chambre noire pour un agrandissement demande 3 à 6 minutes, suivant l'intensité de la lumière.

BAIN RÉVÉLATEUR

Eau distillée.............	100	grammes.
Sulfate de fer............	5	—
Acide acétique cristallisable.	2	—
Alcool à 36°.............	2	—

Après avoir développé l'image avec la solu-

tion ferrée, on la rince parfaitement à l'eau filtrée, et on la renforce ainsi qu'il suit :

Préparez les deux solutions suivantes :

N° 1

Eau distillée.............	200 grammes.
Acide pyrogallique........	1 —

N° 2

Eau distillée.............	100 grammes.
Nitrate d'argent cristallisé.	3 —
Acide citrique...........	3 —

La solution n° 2 se conserve indéfiniment.

Mettez dans un verre à expériences une quantité suffisante de la solution n° 1 ; ré-

pandez-la sur la glace sans temps d'arrêt et reversez-la immédiatement dans le verre; ajoutez alors quelques gouttes de la solution n° 2, et recommencez à verser alternativement le révélateur sur l'épreuve et dans le verre; sous l'influence de cette solution, l'image atteindra rapidement l'intensité voulue; lavez-la alors et fixez-la avec une solution d'hyposulfite de soude à 40 °/₀ ou de cyanure de potassium à 2 °/₀; lavez une dernière fois à plusieurs eaux et laissez l'épreuve sécher spontanément.

Le grand avantage de ce système est de pouvoir opérer à l'ombre, tandis qu'avec les mégascopes et les chambres solaires le soleil est absolument indispensable (1).

Un photographe anglais, M. Vernon Heath, agrandit ses épreuves par le système que nous venons de décrire. Cet habile praticien a pu-

(1) M. Weber nous a cependant montré des portraits agrandis très-nets et très-vigoureux, et qui ont été obtenus à la lumière diffuse, au moyen de la chambre solaire, par les plus sombres jours de décembre. Que devient alors la théorie de M. Claudet, qui soutient que la chambre solaire ne donne des images qu'au soleil?

blié dans la ***Revue photographique*** quelques notes relatives à sa manière de procéder que nous croyons utile de reproduire.

« Je crois, écrit M. Heath, que l'avenir de la photographie consiste principalement dans la production de petites épreuves parfaites qui, une fois agrandies, fourniront des résultats meilleurs et plus satisfaisants que ceux que l'on peut obtenir par l'une quelconque des méthodes en usage aujourd'hui. Je me suis d'abord occupé de ce sujet au point de vue de l'obtention des paysages. Les personnes qui ont l'habitude de faire des paysages par ce procédé, que, sans vouloir discréditer les autres, je considère comme le plus capable de fournir de bons résultats (j'entends au collodion humide), savent combien d'ennuis il cause par suite de l'énorme quantité de matériel dont il nécessite le transport en campagne. L'année dernière, dans une tournée que j'ai faite en Écosse, il m'a fallu payer une somme considérable pour excédant de bagage.

« Je vais maintenant décrire la méthode que j'emploie. Je produis l'agrandissement,

non pas au moyen de la chambre solaire, mais simplement dans la chambre noire ordinaire. Au moyen du cliché primitif que je veux grandir, je prépare d'abord un positif transparent de même dimension, puis, au moyen de celui-ci, j'obtiens un cliché agrandi. La lentille que j'emploie dans ce but a été faite expressément pour moi, et elle possède un foyer exactement déterminé. Cette lentille est fixée sur une chambre noire à soufflet, placée elle-même sur une longue planchette qui lui sert de base ; sur cette planchette est disposée également une autre chambre à soufflet destinée à contenir le cliché. A ces deux chambres est fixée une échelle horizontale divisée en millimètres, dont le zéro correspond au foyer conjugué de ma lentille. Connaissant ainsi exactement la distance à laquelle je dois étendre la chambre, je n'ai jamais besoin de mettre au foyer, mais je mesure au moyen de cette échelle la distance précise à laquelle je dois placer le cliché et le verre dépoli... J'emploie un collodion bromo-ioduré dont je connais les précieuses qualités ; j'en

ai essayé beaucoup, mais je donne la préférence à celui dont je me sers pour l'obtention des paysages. Pour développer, j'emploie une solution de sulfate de fer acidulée avec de l'acide acétique. »

LE MÉGASCOPE [1]

Il existe plusieurs systèmes de mégascope ; nous ne nous occuperons que de celui de M. Bertsch, qui, par sa construction simple et rationnelle et par les résultats qu'il donne, nous paraît ce qu'il y a de meilleur en ce genre.

Le mégascope (fig. 5) se compose d'un plateau de cuivre D, qui est fixé par deux vis dans le volet en bois d'une fenêtre hermeti-

(1) Extrait des *Mondes*.

quemement fermée et tournée vers le midi. Deux autres vis, D et C, agissent de dedans sur le miroir placé dehors ; la première, au moyen d'une roue dentée, agit sur une crémaillère et fait tourner le miroir DC autour de l'axe horizontal de l'instrument ; la deuxième, par une vis sans fin, agit en C sur un pignon, et fait tourner le miroir autour d'un axe perpendiculaire au précédent.

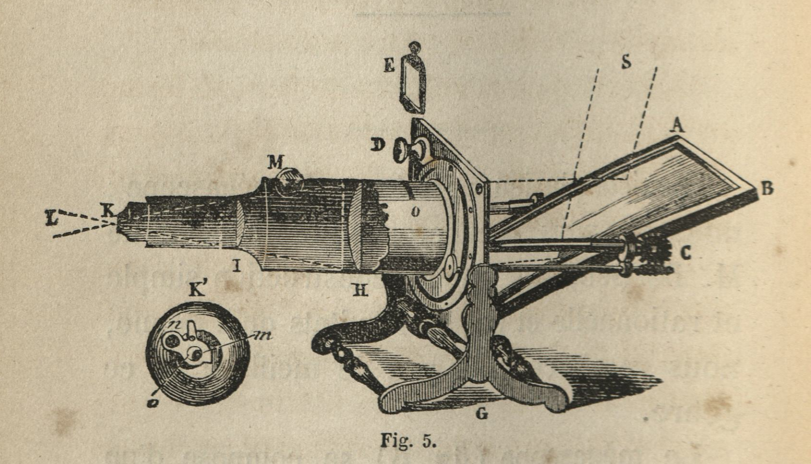


Fig. 5.

Cette disposition permet au miroir BC de réfléchir la lumière dans la direction de l'axe de l'instrument.

La partie intérieure du plateau porte le tube

O du mégascope. Ce corps en renferme un second pouvant glisser à frottement doux dans le premier au moyen d'une crémaillère et d'un pignon denté M. Ce second tube est terminé à ses deux extrémités par une lentille ménisque convexe, dont les convexités sont tournées l'une vers l'autre. La première H, présente 80 millim. de diamètre ; la seconde I, 45 mil. Le tube est terminé en K par un diaphragme de 0 m. 003 de diamètre, pouvant se placer au foyer principal du système amplifiant.

L'intérieur du tube K, vu de face, se ferme au moyen d'un petit obturateur *m* portant deux ouvertures ; l'une libre *o*, l'autre *n* garnie d'un verre jaune foncé.

Le mégascope étant fixé au volet d'une chambre parfaitement obscure, on introduit dans le petit châssis E le négatif sur verre destiné à être agrandi ; on a soin que ce négatif ne soit pas verni. On introduit ce châssis par l'ouverture *o*, et, en manœuvrant le miroir convenablement, les rayons réfléchis du soleil viennent traverser perpendiculairement l'image négative.

Ces rayons se croisent en K, où le diaphragme a pour but de bien délimiter le faisceau lumineux, et vont former une image qu'on reçoit sur un carton blanc, afin de trouver, en le déplaçant à son gré, la position propre à la dimension de l'image qu'on veut obtenir. On met ensuite au point au moyen du bouton M, qui déplace les lentilles.

Cela fait, on n'a qu'à mettre une glace collodionnée exactement à la place de l'écran. Pour cela, on ferme K avec le verre jaune, et l'on examine ainsi aisément si la glace est bien placée ; on donne ensuite accès à la lumière en ouvrant l'obturateur.

La pose, pour des épreuves de 0 m. 70 de côté, par un beau soleil, est instantanée.

Si l'on ne veut pas faire du négatif une épreuve positive, on peut abréger le travail en recevant l'image agrandie directement sur une feuille de papier sensible. Cette manière d'opérer permet d'employer de beaucoup plus grandes dimensions, et n'a de limites que la grandeur des feuilles de papier.

LA CHAMBRE SOLAIRE

La chambre solaire inventée par Woodward, il y a environ cinq ans, est sans contredit le plus grand perfectionnement qui ait été apporté à la disposition des appareils d'agrandissement. Avec les modifications qu'il a subies depuis son apparition, cet appareil est actuellement ce qu'il y a de meilleur pour l'objet auquel il est destiné. Si sa supériorité n'était pas depuis longtemps constatée, l'empressement des principaux photographes à l'adopter, de préférence à tout autre, suffirait à l'établir.

Un savant distingué, M. l'abbé Moigno, et un des meilleurs photographes connus, M. Claudet, de Londres, ont donné dans le ***Bulletin de la Société française de photographie***, et dans la ***Revue photographique***, des descriptions très-étendues de la chambre de Woodward, et en ont fait un éloge mérité. Bien qu'elles remontent à une époque déjà éloignée, ces deux appréciations, remarquables à tous égards, trouvent naturellement leur place ici.

Voici en quels termes M. l'abbé Moigno rendait compte de la chambre solaire :

« L'appareil de M. Woodward n'est au fond qu'un microscope solaire ou une lanterne magique ; mais nous ne pensons pas que le microscope solaire ou la lanterne magique aient été utilisés dans les mêmes conditions pour la reproduction de vastes images photographiques. Un miroir, incliné à 45 degrés et à large surface, reçoit les rayons du soleil et les renvoie parallèles sur une grande lentille collective ; à l'intérieur d'une boîte, dont la lentille occupe le

front, et sur le trajet des rayons que la lentille a rendus convergents, est dressée verticalement l'image négative sur verre, relativement petite, et qui doit donner le positif agrandi. Presque au foyer de ces rayons convergents, à la pointe du cône qu'ils forment, se trouve un objectif double à portraits ; en regardant à la surface de cet objectif, on voit le foyer ou la pointe extrêmement lumineuse du cône ; les rayons qui ont traversé l'image négative s'élancent de nouveau de ce foyer ou de cette pointe, mais cette fois en divergeant, et ils vont former une image agrandie proportionnellement au carré de la distance de l'écran sur lequel on tend le papier sensible.

« Cet écran est placé au sein d'une chambre obscure, dans laquelle ne pénètrent que les rayons issus de l'objectif. La surface qui reçoit l'image est ordinairement un papier préparé au chlorure d'argent, sensibilisé dans un bain de nitrate ammoniacal ; mais M. Woodward a souvent opéré sur du papier albuminé. Placé lui-même dans la chambre obscure, le photographe voit le positif s'imprimer sous ses

yeux ; il surveille et dirige l'action photogénique ; à l'aide d'écrans mobiles, il peut suspendre à son gré le travail de la lumière sur certaines portions du tableau qui tendraient à trop s'impressionner ; il s'arrête quand il juge que l'image a toute l'intensité désirable, et il la fixe par des procédés ordinaires.

« M. Woodward a déjà produit un certain nombre d'échantillons de sa charmante industrie : deux portraits d'hommes, dont l'un de grandeur naturelle, l'autre aux deux tiers de grandeur, tous deux supérieurs à tout ce qui a été fait dans ce genre ; deux paysages obtenus sur une toile de peintre, et qui sont vraiment de très-belles esquisses ; un portrait de petite fille, grandeur de plaque entière, provenant d'un négatif extrêmement petit.

« En général, le négatif qui sert de point de départ au positif doit être faible pour que les détails du positif soient bien accusés, les demi-teintes bien conservées. Loin d'être un inconvénient, cette exigence est un avantage considérable, puisque le négatif peut être pris dans un temps beaucoup plus court, ou que le

temps de pose est notablement diminué; dans le cas surtout de portraits d'enfants ou de reproductions d'animaux vivants, un bon négatif fort et dense est très-difficile à obtenir, et l'on est très-heureux de pouvoir s'en passer. »

Voici maintenant la note de M. Claudet, qui a été lue devant la Société photographique de Londres :

« La chambre solaire de M. Woodward est un des plus remarquables instruments qu'on ait construit pour la photographie. Elle permet de produire, avec de petits négatifs, des épreuves amplifiées indéfiniment; un portrait sur collodion, de la dimension d'une carte de visite, peut être grossi, avec la plus grande perfection, jusqu'à la grandeur naturelle. Les vues stéréoscopiques peuvent être considérablement amplifiées. C'est un grand avantage, si l'on considère avec quelle rapidité, quelle exactitude de perspective et de proportion on produit de petites épreuves à la chambre obscure, et combien on diminue ainsi les difficultés de manipulation.

« Il n'y a rien de nouveau dans le grossissement des épreuves photographiques. Il y a longtemps que cela s'est fait, simplement en observant la loi des foyers conjugués. Tous les photographes ont pu de tout temps augmenter ou réduire la dimension des épreuves à l'aide de la chambre obscure même. Pour agrandir, il suffisait de rapprocher l'objet de la chambre et d'allonger la distance focale. Mais plus on augmentait cette distance, et plus on diminuait l'intensité de la lumière ; une plus grande perte de lumière résultait encore de la nécessité d'amoindrir l'ouverture de l'objectif, afin d'éviter l'aberration de sphéricité. Ces conditions rendaient l'opération si longue, qu'il devenait presque impossible d'obtenir de bons résultats quand il s'agissait d'un grossissement considérable. On pensa naturellement que si un négatif, dont les ombres seraient bien transparentes et les lumières parfaitement noires, était placé devant les rayons ardents du soleil, son image positive, projetée au foyer de la chambre obscure, serait tellement intense que le temps d'exposition serait considérablement

diminué. De telle sorte qu'afin d'employer la lumière du soleil et de suivre aisément sa position sans avoir à déplacer constamment la chambre obscure, on pensa qu'il était nécessaire d'employer un réflecteur mobile, envoyant les rayons parallèles du soleil sur une lentille verticale, plan convexe, condensant ces rayons sur le négatif placé entre l'objectif et le condensateur, et dans le cône lumineux.

« On eut recours, pour arriver à cette fin, à une foule de dispositions différentes, mais sans s'occuper d'autre chose que de projeter le plus de lumière possible sur le négatif à reproduire. Aucun des constructeurs de ces chambres solaires ne songea qu'il était important de considérer si le foyer du verre condensateur devait plutôt tomber en avant ou en arrière de l'objectif formant la tête de l'appareil, pourvu que le négatif fût placé dans le cône lumineux. Ce défaut d'attention a fait que, jusqu'ici, les chambres solaires ont été des instruments très-imparfaits.

« L'excellence du principe de l'appareil de

Woodward consiste en ce qu'il a placé le foyer du condensateur exactement sur l'objectif de la chambre obscure. Comme ce principe n'avait pas encore été expliqué quand cet instrument fut présenté aux sociétés photographiques de Londres et de Paris, ni même par l'inventeur, dans la spécification de son brevet, j'éprouve un véritable plaisir, dans l'intérêt de la photographie, à traiter ce sujet devant l'association britannique, et à démontrer que la chambre solaire de Woodward a résolu le plus difficile problème de l'optique photographique, et qu'elle promet les plus merveilleux résultats. Ce problème consiste à former l'image du négatif, à copier seulement avec le centre de l'objectif réduit à la plus petite ouverture possible, sans perdre la plus minime quantité de lumière illuminant le cliché.

« La chambre solaire n'exige aucun diaphragme pour réduire l'ouverture de la lentille, parce que chacun des points du négatif est visible seulement quand il se dessine sur l'image du soleil, et il ne l'est que dans cette position, car le centre de la lentille est le seul

point qui voie le soleil, tandis que les différentes parties du négatif qui forment la zone marginale de cette lentille se dessinent sur la portion comparativement obscure du ciel qui entoure le soleil, et sont pour ainsi dire invisibles. L'image est donc produite seulement par les rayons du centre et nullement par aucun des autres points de la lentille, l'ensemble du négatif a pour fond le soleil lui-même, et des autres points il a pour fond le ciel entourant le soleil, qui heureusement n'a aucun effet dans la formation de l'image.

« Tel est le principe de la chambre solaire de Woodward, principe qui n'existait pas dans ce genre d'appareil quand le foyer du condensateur n'était pas sur l'objectif. Ce principe est réellement merveilleux, mais on doit observer que l'appareil, justement à cause de l'excellence de ce principe, exige la plus grande précision dans sa construction.

« Avec quelques perfectionnements, la chambre solaire pourra produire des résultats d'une incomparable beauté. Sans contredit, son in-

troduction dans l'atelier du photographe marquera une période de progrès considérable pour l'art.

Nous avons reproduit les deux articles qui précèdent pour bien établir que la disposition de la chambre solaire date de loin, et que de très-belles épreuves ont été obtenues il y a longtemps avec cet appareil.

Depuis que ces lignes ont été écrites, la chambre solaire a été bien modifiée ; la plus importante de ces modifications consiste dans l'isolement du mécanisme porte-glace qui, à l'origine, était fixé à la chambre et qui actuellement en est entièrement séparé.

L'emploi de la chambre solaire est des plus simples.

L'appareil sera installé dans une petite chambre ou cabinet ayant une fenêtre exposée au sud.

Les figures 6 et 7 représentent l'appareil tel qu'il est construit actuellement (1).

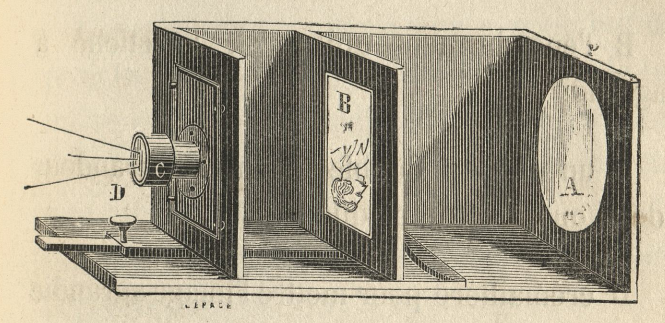


Fig. 6.

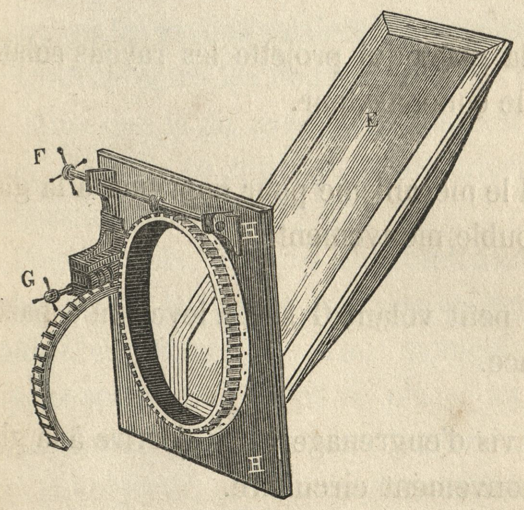


Fig. 7.

(1) L'appareil figuré ci-dessus a été fabriqué par M. Wulff.

A est le condensateur (lentille plano-convexe).

B l'encadrement qui reçoit le cliché à agrandir.

C un objectif double à portrait grandeur demi ou quart de plaque.

D crémaillère pour mettre l'image agrandie au foyer.

E la glace qui projette les rayons solaires dans le condensateur.

HH le mécanisme pour imprimer à la glace un double mouvement.

Le petit volant G sert à lever ou à baisser la glace.

La vis d'engrenage F fait décrire à la glace un mouvement circulaire.

Cette double disposition, en donnant au miroir toutes les inclinaisons , permet de suivre

la marche de la terre et d'amener constamment l'image réfléchie du soleil dans l'axe de l'appareil.

L'emploi d'un condensateur a pour but de projeter sur le cliché un grand volume de lumière et, par conséquent, d'abréger l'exposition du papier sensible ; il est donc évident que, plus le condensateur sera grand, plus la lumière sera puissante, et plus rapide sera l'opération.

Le foyer du condensateur, c'est-à-dire le point où les rayons solaires se croisent, doit se trouver entre les deux verres de l'objectif C ; ainsi que le dit avec juste raison M. Claudet, c'est là ce qui fait la supériorité des chambres solaires.

Pour amener le foyer du condensateur au point voulu, on dirige la glace au moyen du double engrenage jusqu'au moment où les rayons solaires viennent se placer au milieu de la lentille concentratrice, traversent le cliché et l'objectif, et vont en divergeant former l'image agrandie sur l'écran placé en face de l'objectif.

Le cliché placé dans l'encadrement B doit être coupé de telle grandeur que les pinceaux de lumière qui le traversent, le couvrent en entier ; si ce verre était trop grand, le milieu seul recevrait la chaleur intense du soleil, et cela le ferait infailliblement casser.

La face impressionnée du cliché sera tournée du côté des lentilles.

Il n'est pas inutile de bien faire remarquer ici que pour les épreuves amplifiées il est indispensable d'avoir des clichés fins, transparents et plutôt faibles dans les parties noires. Pour mieux rendre notre pensée, disons qu'un cliché donnant une épreuve grise au châssis positif sera dans de bonnes conditions pour fournir une belle épreuve agrandie.

Les clichés, autant que possible, ne devront pas être vernis.

L'objectif C sera préférablement de grandeur quart ; cette dimension permet de faire, avec un très-petit cliché, un buste grandeur nature à la distance de 2 mètres environ ; un objectif demi-plaque exige, pour le même agrandissement, une distance de

4 mètres, et, par conséquent, une pose beaucoup plus longue.

La crémaillère D rapproche ou éloigne le cliché de l'objectif ; c'est par elle que l'image doit être mise au foyer et jamais avec la crémaillère de l'objectif ; on ne pourrait déplacer celui-ci sans déplacer en même temps le foyer du condensateur qui, ainsi que cela a été dit, doit constamment se trouver entre les deux verres de l'objectif.

Il est à peine utile de faire remarquer que la pièce où l'on opère devra être complétement obscure (voir fig. 8), la lumière ne

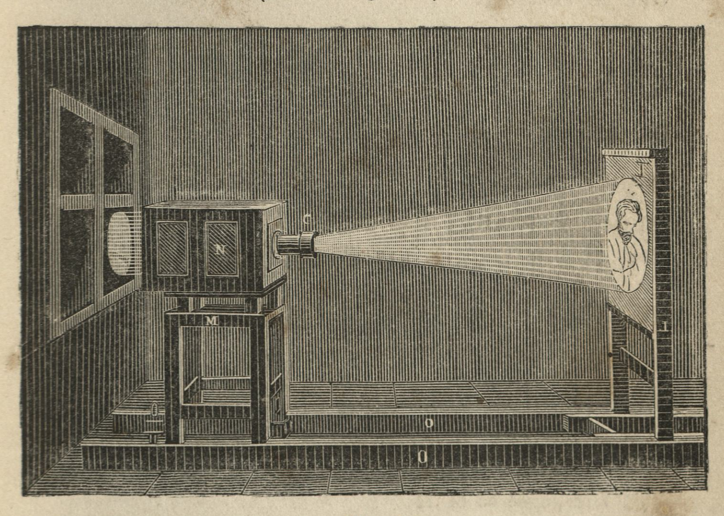


Fig. 8.

devant pénétrer qu'à travers l'objectif C pour aller seulement éclairer le papier préparé tendu sur l'écran I; il faudra donc couvrir de papier noir tous les carreaux des fenêtres et masquer par une bande d'étoffe noire l'intervalle existant entre la chambre solaire et le mécanisme porte-glace.

Le chevalet L, muni de roulettes, glisse entre deux longues planchettes parallèles en bois, hautes de 5 à 6 centimètres, fixées au plancher de façon à l'éloigner ou le rapprocher de l'appareil sans qu'il éprouve la moindre déviation.

Une fois la dimension de l'agrandissement adoptée, on procède à la mise au point avec la plus scrupuleuse attention, et on expose le papier préparé à l'action de la lumière solaire en démasquant l'objectif.

Le papier salé albuminé ordinaire exige, avec un beau soleil, une exposition d'une heure et demie à deux heures; avec les papiers rapides, dont nous donnons les formules plus loin (1), une pose de vingt à trente se-

(1) Voir pages 65 et 71.

condes sera suffisante; à l'ombre, le papier chloruré ne peut pas absolument être employé; les papiers rapides, au contraire, donnent, à l'ombre, une bonne épreuve en trente minutes environ.

Cette question de temps de pose nous amène tout naturellement à dire quelques mots de l'appareil d'agrandissement construit depuis peu par M. van Monckhoven et appelé, nous ne savons pourquoi, appareil dyalitique.

CHAMBRE SOLAIRE

A DOUBLE LENTILLE OU APPAREIL DYALITIQUE

L'appareil de M. van Monckhoven (fig. 9) n'est en réalité autre chose que la chambre solaire décrite plus haut (voir fig. 6). En com-

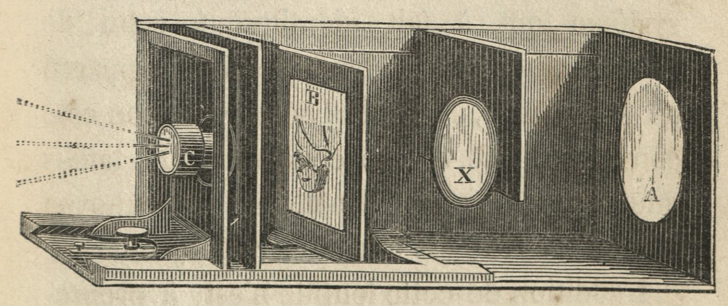


Fig. 9.

parant les deux appareils, il est facile de remarquer que la seule différence qui existe entre eux réside dans l'addition d'une lentille convexo-concave X placée dans l'appareil de M. van Monckhoven entre le condensateur A et le cliché B. Cette lentille aurait pour effet, suivant l'opinion de M. Monckhoven, de corriger l'aberration sphérique du condensateur.

L'emploi d'une deuxième lentille dans les appareils amplifiants n'est pas chose nouvelle; d'autres, bien avant M. van Monckhoven, l'ont proposée. C'est Grove qui, le premier, en a fait l'application; le *Cosmos* de M. l'abbé Moigno en a rendu compte d'une manière très-étendue dans le temps.

Depuis, M. Bertsch a fait breveter un système tout à fait identique à celui de M. Monckhoven; seulement, dans l'appareil de M. Bertsch, la lentille négative a son côté convexe tourné vers le concentrateur, tandis que dans la chambre de M. van Monckhoven le côté convexe est tourné vers l'objectif.

L'addition de cette lentille n'est, à propre-

ment parler, qu'une complication inutile, puisque, d'après l'assertion de M. Claudet, la chambre de Woodward munie d'un seul verre donnait à son début *des agrandissements d'une perfection sans égale.*

D'ailleurs, tous ceux qui s'occupent aujourd'hui d'agrandissement d'une manière spéciale, MM. Disdéri, Bingham, Harrison, Ken, Weber, Leblanc, Collard, n'emploient que la chambre solaire à un condensateur, et obtiennent de magnifiques résultats. Certes, personne ne s'avisera de trouver les épreuves de ces artistes inférieures à celles que donne l'appareil à double verre.

Au surplus, il est un moyen bien simple de s'édifier complétement sur les propriétés d'une deuxième lentille.

Ce moyen consiste à construire, à peu de frais, un appareil *dyalitique;* cela ne sera ni bien long ni bien difficile.

Dans une chambre solaire, munie d'un concentrateur de 8 pouces, on introduit au moyen d'un châssis, glissant entre deux rainures, un verre convexo-concave d'un diamètre de 4

pouces 1/2. Pour se conformer strictement aux prescriptions de M. van Monckhoven, ce verre devra se trouver à une distance de 8 pouces du concentrateur.

Si on fait alors deux épreuves comparatives, l'une, en conservant le verre supplémentaire, l'autre, en le supprimant, les résultats seront absolument identiques ; avec cette seule différence, que le temps de pose avec les deux lentilles sera forcément plus long.

Cela s'accorderait peu avec la réputation de rapidité attribuée aux appareils dyalitiques. Expliquons cette apparente contradiction.

Nous avons déjà dit que plus le condensateur est grand, et plus grande est l'intensité lumineuse.

Partant de ce principe, M. Monckhoven, pour obtenir plus de rapidité dans l'exposition, propose l'emploi de concentrateurs de très-grande dimension ; là est toute l'innovation.

Ainsi son plus grand appareil, muni d'un verre collecteur de 19 pouces et d'une lentille

négative de 10 pouces, donnerait, d'après son prospectus, une image agrandie sur papier chloruré, avec une pose variant entre 10 et 30 minutes suivant la dimension de l'agrandissement.

Sans vouloir discuter l'exactitude de cette assertion et en l'admettant comme réelle, nous pensons que c'est là une fausse voie. La promptitude de la pose doit être recherchée principalement dans la préparation d'un papier sensible plutôt que dans la grandeur exagérée des verres collecteurs (1); autrement l'agrandissement des épreuves deviendrait une sorte de monopole au profit de ceux qui pourraient employer une somme relativement considérable à l'achat d'un appareil à grandes lentilles.

Encore serait-il bien facile de se procurer constamment des verres aussi grands sans fils et sans défauts ? Tout le monde sait que ces lentilles se font avec de la glace foulée ;

(1) M. Collard obtient avec la chambre solaire ordinaire des épreuves amplifiées sur papier albuminé, en trente minutes. Cette promptitude est due à une préparation spéciale du papier.

dans ces conditions de fabrication, sur dix pièces, huit au moins doivent être défectueuses. Il ne faut pas penser à remplacer la glace foulée par le crown. L'Observatoire impérial a fait dernièrement l'acquisition de deux disques de cette dernière matière destinés à un télescope, au prix énorme de 120,000 fr.

On comprend que les chambres solaires ne trouveraient pas beaucoup d'amateurs à ce prix-là.

D'ailleurs, cette question de pose qui est tranchée par le fait, puisque certains papiers donnent une image agrandie en quelques secondes, cette question, disons-nous, est également subordonnée à l'intensité du négatif destiné à être amplifié. Un de nos meilleurs photographes, M. Franck de Villecholles, nous disait dernièrement que, tandis qu'un cliché ne demande que dix minutes pour être amplifié, un autre cliché, avec la même lumière, exige souvent 40 à 60 minutes, suivant qu'il est plus ou moins intense.

L'apparente supériorité de l'appareil *dyalitique* est donc entièrement dans la dimension

du concentrateur ; ce qui le prouve, c'est que les mêmes appareils, munis de concentrateurs de 8 pouces, exigent un temps de pose égal, sinon plus long, aux chambres solaires ordinaires.

En somme, le nouvel appareil de M. van Monckhoven, calqué sur le principe de la chambre solaire de Woodward, n'a sur celle-ci aucun avantage et ne réalise aucun progrès.

CHAMBRE SOLAIRE

SANS RÉFLECTEUR

Il serait complétement inutile de parler de cet appareil ; son titre indique assez qu'il s'agit tout simplement d'une chambre solaire (fig. 6) privée de son miroir (fig. 7).

Si nous en disons quelques mots, c'est que cet appareil a été présenté, à grand bruit, comme quelque chose de très-nouveau, à la Société française de photographie.

Voici cette invention : un appareil solaire

quelconque est fixé à une grande chambre noire conique à soufflet, de façon à rendre le tout portatif et par conséquent propre à être employé en plein air au lieu de l'être dans un appartement.

L'appareil est installé sur un pied à pivot, construit de manière à pouvoir lui donner alternativement un mouvement de bascule et un mouvement circulaire.

La chambre solaire est dirigée vers le soleil dont les rayons sont constamment maintenus dans l'axe du condensateur au moyen de ce double mouvement.

Sur un des côtés de la chambre conique se trouve un petit volet à charnière garni d'un verre jaune, servant à voir l'image pendant la mise au foyer et à observer les progrès de l'épreuve.

Les avantages attribués à cette forme d'appareil consistent en ceci :

1° Qu'il se place au milieu d'un jardin ou d'une cour et que dès lors il n'exige pas, comme

les chambres à réflecteur, un emplacement spécial;

2° Qu'il donne des épreuves plus rapidement que les appareils à miroir, les rayons solaires étant reçus sur le condensateur directement sans intermédiaire.

Ces prétendus avantages ne supportent pas l'examen.

On fait valoir que l'appareil, étant portatif, n'exige pas d'emplacement spécial, comme si une petite chambre de 2 à 3 mètres de long, exposée au midi, était chose introuvable.

Bien loin de considérer comme un inconvénient la nécessité d'opérer dans un appartement, nous pensons au contraire que les raisons qui doivent faire préférer ce système sont nombreuses.

Dans une chambre on a l'avantage de pouvoir obtenir des agrandissements d'une di-

mension limitée seulement par la grandeur des feuilles de papier; avec l'appareil portatif, l'image agrandie est forcément circonscrite par la dimension du cadre qui termine la boîte conique.

En se servant de l'appareil portatif, l'opérateur, obligé de se tenir constamment à côté de l'instrument pour changer à chaque instant la direction du condensateur, est condamné à rester exposé à l'ardeur du soleil pendant toute la durée de la pose.

En outre, les progrès de l'épreuve sont très-difficiles à suivre pour celui qui, en pleine lumière, ébloui par le soleil, est obligé de regarder l'image à travers un petit volet.

Dans un cabinet, au contraire, si petit qu'il soit, l'opérateur, commodément assis et abrité, est bien plus à son aise pour travailler, et peut non-seulement surveiller d'une manière plus certaine la venue de l'agrandissement, mais encore modifier à son gré, au moyen d'un écran, certaines parties de l'image.

Enfin, la chambre solaire sans réflecteur

offre encore un très-grand inconvénient qu'il convient de signaler. Cet appareil, construit généralement en bois blanc, et constamment exposé en plein soleil, est fatalement condamné à une rapide détérioration.

Il est inexact de croire que l'appareil portatif imprime l'image plus rapidement que la chambre à miroir ; des essais comparatifs ont prouvé d'une manière péremptoire que cette prétendue supériorité n'existe pas. D'ailleurs, ainsi que nous l'avons déjà dit, en opérant avec des papiers rapides, une différence de pose deviendrait insignifiante.

De l'examen comparatif de tous ces divers systèmes d'appareils, il résulte que c'est la chambre solaire à miroir qui, sous tous les rapports, doit être préférée. Non-seulement il est incontestable que jusqu'ici on n'a rien produit de meilleur, mais il existe en outre en sa faveur une considération d'une impor-

tance capitale; nous voulons parler de la question de prix; il ne faut pas manquer de constater que la simple chambre solaire est d'un prix bien inférieur à toutes les prétendues inventions qui se succèdent depuis peu. Cela vaut la peine d'être considéré, car plus le prix d'achat des appareils sera accessible au plus grand nombre, et plus le goût des grandes épreuves photographiques tendra à se généraliser (1).

(1) Qu'il nous soit permis de témoigner ici toute notre reconnaissance à M. L. Wulff, directeur de la Société générale des fournitures photographiques, lequel, avec le plus obligeant empressement, a mis à notre disposition tous les divers appareils qui ont servi aux différents essais que nous avons faits pour arriver à constater d'une manière certaine les qualités et les défauts de chaque système.

PRÉPARATION DES PAPIERS

PAPIER AU CHLORURE D'ARGENT

La préparation du papier positif au chlorure d'argent est décrite dans tous les traités de photographie. Elle est tellement connue que nous ne ferons que la rappeler sommairement.

On peut se servir indifféremment de papier français ou allemand. Les papiers de Rives et d'Angoulême sont d'un plus beau blanc que ceux de Saxe, mais ces derniers ont moins de défauts dans la pâte.

On étend d'abord le papier sur le bain suivant :

Eau filtrée.	100 gr.
Chlorure de sodium ou d'ammonium.	4 —

La feuille doit rester sur ce bain cinq minutes environ ; après cela, on la relève et on la suspend pour la faire sécher.

On trouve dans le commerce des papiers simplement salés et des papiers salés et albuminés. On peut donc s'éviter l'ennui de cette première opération.

Pour sensibiliser le papier salé, ou albuminé, on le fait flotter sur une solution de :

Eau distillée.	100 gr.
Nitrate d'argent cristallisé ou fondu.	14 —

Au bout de cinq minutes, on retire la feuille

et on l'abandonne à la dessiccation à l'abri de la lumière du jour.

Le papier au chlorure d'argent s'altère assez facilement, même dans la plus complète obscurité. En été surtout, il commence à se colorer d'une manière sensible au bout de deux ou trois jours. Le seul moyen de le conserver pendant très-longtemps est de le mettre dans des boîtes à chlorure de calcium, ce sel ayant la propriété de maintenir le papier dans un état de siccité complète et de le préserver de toute altération.

PAPIER AU CHLORURE D'ARGENT AMMONIACAL

M. Waldack a indiqué dans le ***Bulletin belge de la photographie*** un procédé qui consiste à exposer le papier nitraté aux vapeurs d'ammoniaque. Ce procédé est extrêmement simple et donne au papier de précieuses qualités.

Le bain d'argent est fait comme suit :

Nitrate d'argent cristallisé.	100 gr.
Eau distillée..	700 —
Alcool..	100 —
Acide nitrique. .	quelques gouttes.

La solution doit rougir légèrement le papier de tournesol.

On fait flotter le papier sur ce bain; au bout de trois minutes, on l'enlève et on le fait sécher.

Le papier est soumis aux vapeurs d'ammoniaque peu de temps avant de s'en servir.

A cet effet, on a une boîte en bois d'une grandeur convenable, munie d'un couvercle, au fond de laquelle on met une cuvette contenant de l'ammoniaque liquide concentrée. Le papier est pendu dans cette boîte pendant un quart d'heure; après quoi, on l'expose à l'air pendant quelques instants, pour laisser dégager l'excès d'ammoniaque, puis on l'expose à la lumière, soit sous un châssis positif, soit à la chambre solaire.

Le papier au chlorure d'argent ammoniacal donne des tons plus riches et plus beaux que ceux obtenus sur papier argenté ordinaire, et les épreuves ont beaucoup plus de vigueur.

PAPIER RAPIDE

PROCÉDÉ BLANQUART-ÉVRARD

Le papier de Saxe est celui qui convient le mieux à ce procédé ; on le choisira de préférence un peu fort, pour qu'il puisse mieux résister aux divers lavages auxquels il devra être successivement soumis. *Le papier français doit être absolument rejeté* à cause de son encollage qui ne se prête pas généralement à l'ioduration.

Le papier sera d'abord plongé pendant quelques heures dans la solution suivante :

Eau....................	500	gr.
Gélatine................	4	—
Iodure de potassium.....	4	—
Bromure de potassium...	1	—

Après une immersion suffisante dans ce bain, on retire le papier et on le suspend pour le faire sécher.

L'opération suivante consiste à le soumettre aux vapeurs de l'acide chlorhydrique :

Dans une grande cuvette en porcelaine ou en gutta-percha, on verse un mélange de deux parties d'acide chlorhydrique pour une partie d'eau. Le papier, tendu sur une planchette, est exposé aux vapeurs acides au-dessus de la cuvette pendant un quart d'heure ; après ce temps, le papier est enlevé et étendu immédiatement sur le bain de nitrate ainsi composé :

Eau distillée............	1000	gr.
Nitrate d'argent cristallisé..	80	—
Acide nitrique.......	10	—

On laisse la feuille sur ce bain pendant 10 à 15 minutes, ensuite on la retire et on l'éponge entre des feuilles de papier buvard pour enlever l'excès de liquide, puis on la suspend jusqu'à parfaite dessiccation.

Aussitôt que le papier sensible est sec, il peut être exposé soit sous un cliché au châssis positif, soit dans l'appareil à agrandissement. Ce papier est extrêmement prompt ; au châssis positif, et par un beau soleil, l'exposition ne doit pas excéder 20 à 30 secondes, quelquefois moins ; à la chambre solaire il faudra également environ 10 à 20 secondes.

Le papier, après une exposition convenable, doit laisser apercevoir une image faible mais assez distincte.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE

Eau.	1,000 gr.
Acide gallique.	8

On verse la solution révélatrice dans une cuvette, et on y plonge les papiers en les retirant de l'exposition; on peut mettre dans la même cuvette plusieurs épreuves à la fois, en ayant soin de les tourner et les retourner continuellement. Si la solution se trouble ou noircit, il faut la rejeter et la renouveler.

Il est bon de procéder au développement dans une pièce chauffée à 25°; le temps exigé pour la bonne venue de l'épreuve est de vingt minutes environ.

Aussitôt que l'épreuve est complétement développée, on la transporte dans une autre pièce, où, après l'avoir laissée égoutter quelques instants, on la plonge, sans la laver, dans une solution d'hyposulfite de soude neuf, à 5 p. 100; après vingt minutes de séjour dans ce bain, on retire la feuille et on la met dans une deuxième solution d'hyposulfite de la même force, où on la laisse encore vingt minutes.

Si l'épreuve était lavée et mise dans un premier bain trop concentré, elle s'affaiblirait trop et prendrait en outre un ton désagréable.

N'étant pas lavée, elle communique au premier bain fixateur la propriété de produire un léger virage, et de donner aux épreuves une belle coloration.

Si la teinte de l'épreuve laissait à désirer, on pourrait employer le virage au chlorure d'or ; mais généralement cela n'est pas nécessaire. Après le fixage à l'hyposulfite, les épreuves sont lavées à plusieurs eaux ; au bout de douze heures, on les retire et on les met dans un bain d'eau acidulée d'acide chlorhydrique ; ce bain a la propriété d'enlever un dépôt jaunâtre qui se produit dans le tissu du papier. Après cela on passe encore une fois les épreuves dans l'eau et on les suspend enfin pour les faire sécher.

Si, après leur dessiccation, les épreuves sont exposées plusieurs heures à l'action du soleil, elles s'améliorent, et la coloration rouge passe au pourpre noir.

PAPIER RAPIDE

PROCÉDÉ DE M. BERTSCH

Pour ce procédé, comme pour le précédent, le papier français n'est pas convenable ; on devra adopter le papier de Saxe.

BAIN N° 1

Dans un flacon bouché à l'émeri mettez :

Acide chlorhydrique. . .	1,000 gr.
Eau ordinaire.	200 —
Iode en paillettes	5 —

On laisse dissoudre l'iode pendant vingt-quatre heures en agitant de temps en temps le flacon.

Ce bain sert très-longtemps ; il suffit pour le maintenir en bon état d'y introduire, lorsqu'il cesse de dégager d'abondantes vapeurs, quelques cristaux d'iode et une petite quantité d'acide chlorhydrique.

BAIN N° 2

POUR PAPIER ORDINAIRE NON SALÉ

Eau distillée.	1,000 gr.
Nitrate d'argent fondu. .	70 —

Quand le nitrate d'argent est dissous, on y verse, en l'agitant avec une baguette de verre, plusieurs gouttes d'une dissolution concentrée d'iodure d'ammonium ; on expose le tout à la lumière du jour qui, en quelques minutes, fait passer au noir le précipité jaune d'iodure d'argent qui s'est formé ; on filtre, et le bain est

alors à son *maximum* de rapidité ; il est prêt à servir.

Si on veut employer du papier albuminé, le bain d'argent doit être préparé autrement. Notons en passant que l'albumine ne doit pas être chlorurée.

Eau distillée.	1,000 gr.
Nitrate d'argent cristallisé. .	100 —
Acide acétique cristallisable.	100 —

EXPOSITION DU PAPIER AUX VAPEURS CHLORO-IODIQUES

Dans une cuvette en porcelaine ou en gutta-percha, on verse une quantité suffisante du bain n° 1 pour en couvrir le fond d'un centimètre environ.

On met sur cette cuvette une solide planche destinée à la couvrir bien exactement.

La feuille de papier est fixée à la planche par les quatre coins et retournée sur le bain

de façon à se trouver directement exposée à l'action des vapeurs acides.

Cette opération ne doit point être faite dans la pièce qui sert de laboratoire, mais bien en pleine lumière et dans un endroit bien aéré.

Après cinq minutes d'exposition aux vapeurs chloro-iodiques, on enlève la feuille et on l'étale aussitôt sur le bain d'argent pendant trois minutes ; après cela on la retire et on l'éponge entre plusieurs feuilles de papier buvard pour en retirer l'excès de liquide.

On mouille ensuite un verre dépoli, on y applique la feuille le côté sensibilisé en dessus, et on expose à la lumière solaire devant l'appareil amplifiant.

L'exposition peut durer de vingt à trente secondes, suivant l'intensité du cliché et la dimension du grandissement qu'on veut obtenir.

Après l'exposition, on retire la feuille et on la remet de nouveau dans du papier buvard pour l'éponger. On procède ensuite au développement.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE

BAIN N° 3

Eau ordinaire.	1,000 gr.
Acide gallique	10

Le développement ne peut pas se faire dans une cuvette. Voici comment il faut procéder :

On prend une glace d'une dimension un peu plus grande que la feuille de papier, on la nettoie parfaitement et on la place bien de niveau.

Au moyen d'un triangle en verre ou d'un tampon de papier joseph, on étend sur cette glace une mince couche de la solution d'acide gallique.

Cela fait, on applique la feuille sensibilisée sur le révélateur sans temps d'arrêt et sans

renfermer des bulles d'air ; on la soulève à plusieurs reprises pour égaliser la couche liquide et obtenir ainsi un développement régulier.

Dès que l'image a acquis une intensité un peu moindre que celle qu'on désire lui conserver, on l'immerge dans une cuvette contenant de l'eau ordinaire qu'on change à plusieurs reprises.

Parfois, sur papier albuminé surtout, l'épreuve se refuse à atteindre un développement complet et conserve une teinte rougeâtre ; on la retire en ce cas de l'acide gallique, on la dépose sur une glace préalablement mouillée, le côté développé en dessus, et on passe sur l'épreuve, en épargnant les blancs, un tampon de papier de soie imprégné d'acide gallique en dissolution additionné d'une petite quantité de nitrate d'argent à 2 p. 100.

Sous l'influence de cette dernière opération, l'image vire au noir et gagne en intensité ; on la lave alors à grande eau pour arrêter l'action du révélateur, et on la plonge dans une solution neuve d'hyposulfite de soude à 12

pour 100 destinée à la fixer. Cette solution doit être renouvelée chaque jour.

Après le fixage à l'hyposulfite, on lave l'épreuve à plusieurs eaux, puis, au bout de huit ou dix heures, on la retire et on la suspend pour la faire sécher.

Le ton des épreuves obtenues par ce système ne laisse généralement rien à désirer; si cependant la coloration de l'épreuve, une fois fixée et lavée, n'était pas satisfaisante, il suffira de la mettre dans une cuvette contenant de l'eau à laquelle on ajoutera peu à peu une dissolution de chlorure d'or, à 1 gr. par litre, en agitant bien jusqu'à ce qu'on ait obtenu le ton désirable.

Les épreuves sur papier ordinaire gagnent à être passées à l'encaustique après avoir été satinées.

DES VIRAGES [1]

Nous pensons qu'il n'est pas inutile de dire quelques mots relativement aux virages. Cette question a une double importance : elle intéresse à la fois la beauté des épreuves et leur inaltérabilité.

Les formules de virage sont nombreuses ; nous choisirons celles qui sont les plus régulières dans leurs effets, et qui donnent les plus belles teintes sans nuire à la solidité et sans compromettre la durée de l'image photographique.

(1) Il va sans dire que ces virages sont relatifs aux épreuves obtenues au chlorure d'argent sur papier salé ou albuminé.

FORMULE 1

VIRAGE A L'ACÉTATE DE SOUDE

Dans deux flacons parfaitement rincés on fait les deux solutions suivantes :

1	Eau distillée.	500 gr.
	Acétate de soude fondu (1).	30 —
2	Eau distillée.	500 gr.
	Chlorure d'or.	1 —

Ces deux solutions séparées se conservent parfaitement ; mais, une fois mélangées, il y a, au bout de quelque temps, une décomposition, et l'or se précipite à l'état métallique ; en conséquence, il sera préférable de réunir les deux

(1) Le phosphate de soude donne à peu près les mêmes résultats.

solutions quelques heures avant d'opérer, et seulement en quantité strictement nécessaire aux épreuves qu'on a à virer.

Au moment du mélange, la liqueur est d'un jaune clair; il faudra attendre, pour s'en servir, qu'elle se décolore, ce qui exige huit à dix heures en été, et à peu près le double en hiver.

FORMULE 2

Eau filtrée.	1,000 gr.
Phosphate de soude. . .	4 —
Chlorure de sodium. . .	2 —
Solution de chlorure d'or à 1 pour 1,000. . . .	100 —

FORMULE 3

Eau distillée.	2 lit.
Chlorure de chaux.	1 gr.
Chlorure d'or.	1 —

FORMULE 4

PROCÉDÉ ALLEMAND

Eau distillée.	1,000 gr.
Bicarbonate de soude. .	15 —
Acide citrique.	3 —
Chlorure d'or.	1 —

FORMULE 5

Dans trois flacons différents on fait les trois solutions suivantes :

A	Eau distillée.	1,000
	Chlorure d'or.	1
B	Eau distillée.	1,000
	Chlorure de chaux. . .	25
C	Eau distillée.	1,000
	Chlorure de sodium.	25

Le bain de virage est ainsi composé :

Eau filtrée.	1,000	c.c.
Solution A.	50	—
— B.	30	—
— C.	20	—

Ce virage donne de très-beaux tons noirs violacés.

FORMULE 6

Comme dans la formule n° 5, on fait d'abord plusieurs solutions séparées :

A	Eau distillée.	1,000
	Chlorure d'or.	1
B	Eau distillée.	1,000
	Chlorure de chaux. . .	30
C	Eau distillée.	1,000
	Chlorure de sodium.. .	30

D	Eau distillée.	1,000
	Acétate de soude. . . .	30

Composition du bain de virage :

Eau filtrée.	1,000	c.c.
Solution A.	150	—
— B.	30	—
— C.	30	—
— D.	30	—

FORMULE 7

PROCÉDÉ DAVANNE ET GIRARD

Eau distillée..	1,000	gr.
Chlorure d'or et de potassium.	1	—
Craie pulvérisée.	5	—

On agite et on laisse reposer vingt-quatre

heures ; au bout de ce temps, le bain, de jaune qu'il était, devient incolore. On le filtre, et il est alors prêt à servir.

On laisse l'épreuve dans ce virage jusqu'à la coloration bleue.

FORMULE 8

PROCÉDÉ DE M. PARKINSON

Préparez deux solutions comme il suit :

A	Eau distillée.	100
	Chlorure de chaux. . . .	3
	Acétate de soude.	8
	Carbonate de soude. . . .	8

Pour faciliter la dissolution, on peut d'abord broyer les sels dans un mortier en verre.

B	Eau distillée.	100
	Chlorure d'or.	1

Pour préparer le bain de virage, prenez :

Eau filtrée.	1,000	c.c.
Solution A.	5	—
— B.	25	—

Au bout de huit à dix heures ce bain est prêt à servir.

L'opération du virage n'a rien de bien difficile, et cependant beaucoup de personnes éprouvent de la difficulté à obtenir les beaux tons qu'un bain d'or convenablement préparé communique aux épreuves si les manipulations sont conduites d'une manière régulière.

En général, les épreuves doivent rester exposées à l'action de la lumière jusqu'à ce que les blancs soient sensiblement teintés et que les noirs commencent à se métalliser.

Si l'image n'était pas un peu *dépassée*, elle perdrait trop dans le bain d'hyposulfite.

Il est à remarquer toutefois que les virages aux sels de soude exigent des épreuves moins *venues* que les virages au chlorure de chaux.

L'épreuve retirée de l'exposition est plongée dans une cuvette d'eau filtrée; après un séjour de huit à dix minutes, on renouvelle cette première eau, pour débarrasser la feuille du nitrate d'argent libre, dont la présence dans les opérations de virage et de fixage serait plutôt nuisible qu'utile.

Après ce double lavage, on met l'épreuve dans le bain de virage et on l'y laisse jusqu'à ce qu'elle ait atteint le ton voulu. On la retire alors et on la remet de nouveau dans l'eau pendant quelques minutes; de là, on la fait passer dans un bain d'hyposulfite neuf ainsi composé :

Eau filtrée.	1,000
Hyposulfite de soude. . . .	180

Ce bain doit être renouvelé tous les jours.

Dix à quinze minutes d'immersion dans l'hyposulfite suffisent pour fixer l'épreuve. En hiver, les réactions se faisant plus lentement, il sera bon de prolonger un peu l'action du bain fixateur.

En les sortant de l'hyposulfite, on met les feuilles dans l'eau ordinaire, où elles devront séjourner au moins douze heures; l'eau de lavage devra être renouvelée plusieurs fois.

Les épreuves peuvent alors être retirées de l'eau et suspendues pour les laisser sécher.

PHOTOGRAPHIE MICROSCOPIQUE

PHOTOGRAPHIE MICROSCOPIQUE

L'application de la photographie à l'obtention des images microscopiques est l'un des faits des plus surprenants qui se rattachent à la magnifique découverte de Nièpce et de Daguerre.

Lorsque les bijoux de M. Dagron firent leur première apparition, ils excitèrent un sentiment unanime d'étonnement et d'admiration.

Rien de plus extraordinaire en effet que

d'apercevoir dans le chaton d'une bague ou d'une épingle, à travers un trou presque imperceptible, un portrait ou tout autre sujet de la grandeur d'une carte de visite.

L'enthousiasme du public pour cette nouvelle et intéressante application de la photographie, son empressement à vouloir posséder les précieux bijoux, excitèrent parmi les photographes un désir général d'exploiter cette récente découverte.

Malheureusement ce n'était pas chose si facile à mettre à exécution ; la micro-photographie présentait à son début un ensemble de si grandes difficultés, que la plupart de ceux qui avaient formé le projet de l'exploiter durent y renoncer.

Cependant les manipulations relatives à ce genre de photographie, bien que très-minutieuses, ne sont pas aussi difficiles qu'elles le paraissent au premier abord; avec un peu de travail et d'habitude, on peut arriver facilement à se les rendre familières.

Une seule chose présente des difficultés réelles; une seule chose a longtemps fermé aux

profanes l'accès du nouveau procédé. Nous voulons parler de la mise au point.

Dans les opérations ordinaires de la photographie, une mise au point inexacte a pour conséquence de produire une épreuve molle et à contours vagues et peu arrêtés. Dans la micro-photographie la différence la plus inappréciable dans le foyer suffit pour annuler toute trace d'image sur la glace préparée ; une tache ronde n'offrant sous le grossissement du microscope ni lignes ni dessin; voilà ce qu'on obtient. Si la différence de la mise au foyer était plus sensible, la glace ne présenterait même pas la plus légère trace d'impression lumineuse.

On comprend dès lors toute l'importance de cette délicate opération; aussi, c'est surtout sur ce point que nous allons nous étendre, convaincus que cette difficulté surmontée, le reste des opérations ne sera plus qu'un jeu.

Il est utile cependant d'examiner d'abord les appareils qui servent à la photographie microscopique.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL MICRO-PHOTOGRAPHIQUE [1]

Pour donner plus de clarté aux explications qui vont suivre, nous croyons utile de les accompagner de deux dessins.

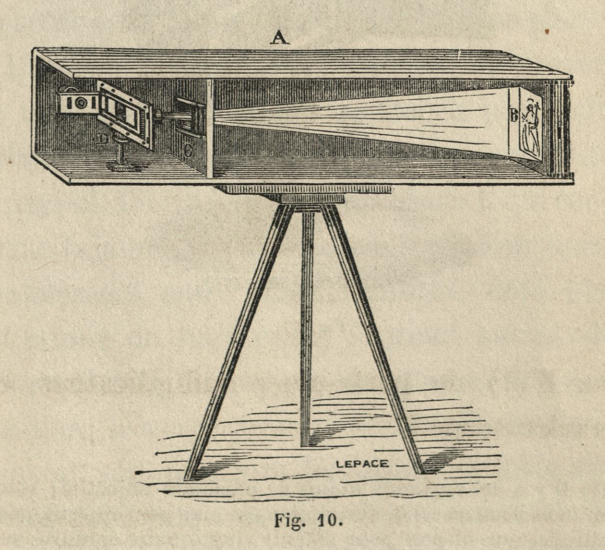


Fig. 10.

(1) Les appareils figurés sont fabriqués dans les ateliers de M. Wulff.

La fig. 10 représente l'appareil microscopique complet, muni de sa chambre noire A et en train de fonctionner. A l'une des extrémités de la chambre noire on place le cliché B qui doit fournir l'épreuve microscopique; à l'autre extrémité se trouve l'appareil proprement dit.

Cet appareil est représenté en grand par la fig. 11. Il se compose d'un objectif opéra-

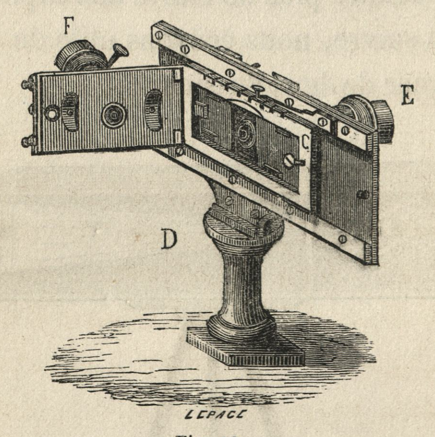


Fig. 11.

teur E (1), du porte-glace multiplicateur, et du microscope F.

(1) Il y a des appareils munis de plusieurs objectifs; celui dont nous donnons ici la description est à un seul objectif, avec multiplicateur, disposé pour obtenir vingt-quatre épreuves sur la même lame de verre.

L'objectif opérateur sert à obtenir l'épreuve microscopique. Le microscope est destiné à grossir l'image qui vient se dessiner sur la lame de verre qui joue ici le rôle de glace dépolie. On comprend que sans ce grossissement il serait impossible de mettre cette image au foyer.

Les tubes de l'objectif comme ceux du microscope tournent sur un pas de vis, qui les fait avancer ou reculer ; c'est au moyen de ce pas de vis, qui remplace la crémaillère des objectifs ordinaires, qu'a lieu la mise au point.

L'objectif opérateur est disposé, au moyen de trois encliquetages à parcourir perpendiculairement trois stations sur le devant de l'appareil. Du côté opposé, le châssis C qui renferme la lame de verre glisse à son tour horizontalement entre deux rainures, dont une est munie de huit crans formant autant de temps d'arrêt. Au moyen de cette double disposition, le verre préparé accomplit successivement son parcours horizontal à trois reprises différentes, ce qui donne un total de vingt-quatre épreuves sur la même glace.

Nous pouvons actuellement aborder les diverses opérations qui forment l'ensemble de ce procédé.

DE LA MISE AU POINT

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, la mise au point dans le procédé qui nous occupe a été longtemps l'écueil contre lequel les efforts des opérateurs sont venus se briser.

On essaya, au début, de se servir, comme dans les procédés ordinaires, d'une glace dépolie ; mais ce fut en vain qu'on employa les surfaces les plus finement doucies ; le microscope donnait au dépoli l'aspect du terrain le plus accidenté. Plus tard, on voulut appliquer à cet usage un verre poli sur lequel étaient tracées des lignes très-fines ; c'était un progrès, mais ce moyen était encore loin de la perfection. D'une finesse extrême, vues à l'œil

nu, les lignes devenaient des barres énormes quand elles étaient vues au microscope.

Il résultait de tous ces moyens, plus ou moins imparfaits, une regrettable incertitude; et, en définitive, le vrai foyer de l'image ne pouvait être trouvé qu'après beaucoup de tâtonnements.

Le moyen que nous allons indiquer supprime cette redoutable difficulté, fait de la mise au point la chose la plus facile, la plus simple du monde, et rend la photographie microscopique accessible à tous.

L'appareil (fig. 10), posé sur un pied ou support assez élevé, sera installé dans un cabinet obscur ; le côté de la chambre noire qui porte le cliché doit seul être exposé à la lumière du jour ; il faudra donc ménager dans une croisée une ouverture juste assez grande pour donner passage à la chambre noire. Les vitres seront masquées avec du papier noir ou jaune pour intercepter tout autre passage à la lumière du jour.

L'objectif (fig. 11) sera fixé à l'autre bout de la chambre noire ; plus il sera éloigné du cli-

ché à reproduire et plus l'image microscopique sera petite. Le côté collodionné de ce cliché doit être tourné vers l'objectif.

On met d'abord l'objectif opérateur E et le microscope F bien en face l'un de l'autre, c'est-à-dire l'objectif au point intermédiaire de son parcours vertical, le microscope au point où l'aiguille qui est au-dessus du chariot vient se placer entre le quatrième et le cinquième cran. Si l'on applique alors l'œil au microscope, on aperçoit la lumière, ce qui n'aurait pas lieu si les deux lentilles n'étaient pas exactement en face l'une de l'autre.

Cela fait, on commence par bien nettoyer avec un linge la fiche de verre destinée à la mise au point, et lorsqu'elle est bien propre on y laisse tomber dessus quelques grains de poussière ; le moindre objet ayant séjourné quelque temps sur un meuble quelconque fournit assez de poussière pour cet usage. Le verre est alors placé dans le multiplicateur C, la poussière faisant face au cliché. En appliquant l'œil sur le microscope et en cherchant le foyer au moyen de la vis, comme il est dit ci-dessus,

on voit cette imperceptible poussière devenir distincte, et la différente grosseur de chacun des points qu'on aperçoit suffit pour indiquer le vrai foyer de la glace.

Pendant cette opération, le cliché, qui est à l'autre bout de la chambre noire, ne doit pas être visible ; s'il l'était, on tournerait la vis de l'objectif opérateur de façon à le perdre de vue.

C'est lorsqu'on voit bien distinctement la poussière sur le verre, qu'on ramène l'image au même foyer avec l'objectif opérateur, et quand le cliché vient à son tour se dessiner bien net sur la glace, on peut être certain que les images qu'on s'apprête à faire auront toute la netteté désirable.

PRÉPARATION DES GLACES

Nous avons décrit en détail la délicate opération de la mise au point. Occupons-nous actuellement de la préparation de la glace destinée à recevoir l'image microscopique.

Pour les simples essais, on peut opérer au collodion humide pourvu qu'il soit très-fluide. Les opérations sont les mêmes que celles décrites aux pages 16, 17 et 18.

Toutefois, les images obtenues sur collodion humide n'ont pas toute la finesse désirable pour ce procédé ; en outre, elles sont trop sujettes à se détériorer Il sera donc pré-

férable d'adopter le collodion albuminé ; nous n'avons pas essayé le collodion sec au tannin ; il pourrait également convenir ; cependant, le collodion albuminé, dit *procédé Taupenot*, a le double avantage de donner à la fois des images très-fines et très-solides. C'est donc cette méthode que nous allons expliquer et que nous recommandons particulièrement aux personnes qui voudront s'occuper d'une manière sérieuse de cette branche de la photographie.

NETTOYAGE DE LA GLACE

Pour s'éviter l'ennui de sensibiliser une multitude de petites plaques, il sera préférable de préparer des glaces d'une certaine dimension et de les couper au diamant, une fois prêtes, à la grandeur voulue.

On frotte d'abord les glaces avec une pâte formée d'un mélange de tripoli de Venise et d'eau acidulée ; on peut également se servir de craie lévigée délayée dans l'eau alcoolisée. Un nettoyage parfait est absolument nécessaire ; le soulèvement du collodion albuminé n'a le plus souvent pour cause que l'impureté des glaces. On achève le nettoyage avec un tampon de papier joseph.

PRÉPARATION DU COLLODION

Ainsi que nous l'avons déjà dit, ce procédé exige un collodion fluide. Voici donc comme il doit être préparé :

Ether à 60°.	150	C.C.
Alcool à 40°.	50	—
Coton-poudre.	1	gr.
Iodure d'ammonium. . . .	»	60
Iodure de cadmium. . . .	»	60
Bromure de cadmium. . .	»	30

On fait dissoudre les sels dans l'alcool, on filtre, puis on fait le mélange indiqué ; on agite le flacon pour dissoudre le coton. Au bout de vingt-quatre heures le collodion est prêt à être employé.

SENSIBILISATION ET LAVAGE DE LA GLACE COLLODIONNÉE

La glace collodionnée est sensibilisée dans un bain de nitrate d'argent à 6 pour 100.

Après un séjour de cinquante à soixante secondes dans le bain argentifère, on la retire et on la met, le collodion en dessus, dans une cuvette contenant de l'eau distillée ; on la soulève de temps en temps avec un crochet pour l'incliner dans tous les sens et faire couler le liquide ; lorsque l'apparence graisseuse a complétement disparu, on retire la glace et on la dresse sur un de ses angles pour la faire égoutter : elle est prête alors à recevoir la couche d'albumine.

PRÉPARATION DE L'ALBUMINE

Dans une terrine bien propre on met :

Trois blancs d'œufs, soit environ	80 cent. cubes.
Eau distillée.	60 —
Ammoniaque liquide. . .	4 —
Iodure d'ammonium. . .	1 gramme.
Bromure d'ammonium. .	0 25 centig.
Sucre candi.	2 grammes.

On bat le tout en neige épaisse au moyen d'une fourchette de bois. Au bout de quelque temps on trouve au-dessous de la mousse une certaine quantité d'albumine que l'on tire à part.

On prend alors, au moyen d'une ventouse,

la glace qu'on a déjà collodionnée et lavée, et on y fait couler l'albumine dessus, sans jamais la laisser s'arrêter ou revenir sur elle-même. Toute inégalité dans la couche albuminée produirait infailliblement une tache lors du développement.

La glace, bien uniformément couverte d'albumine, est inclinée vers un de ses angles, pour faire écouler l'excès de liquide, et abandonnée à la dessiccation à l'abri de la poussière. Les glaces ainsi préparées se conservent indéfiniment.

SENSIBILISATION DE LA GLACE ALBUMINÉE

Pour donner la dernière sensibilisation, opération qui doit être faite à l'abri de la lumière, on plonge la glace albuminée dans le bain suivant :

Eau distillée.	100	gram.
Nitrate d'argent cristallisé. .	8	—
Acide acétiquc cristallisable.	8	—

Une immersion de trente à quarante secondes suffit; on lave ensuite la plaque à l'eau

de pluie jusqu'à ce que les veines huileuses aient disparu et que la surface soit très-nette, très-uniforme et d'un blanc mat. Si l'aspect huileux était très-persistant, c'est que le bain d'argent contiendrait trop d'acide.

Au sortir du lavage la plaque est aussi sensible qu'une glace préparée au collodion humide ; le lendemain, il faudra environ une minute d'exposition ; après quelques jours, les glaces deviennent naturellement moins sensibles et exigent une pose plus prolongée.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE

La glace sensibilisée, ayant été exposée dans l'appareil, a reçu successivement l'impression lumineuse vingt-quatre fois (1); c'est donc vingt-quatre épreuves que le révélateur va rendre visibles.

Il faut noter que le développement doit se faire lentement ; les épreuves ont alors beaucoup plus de finesse et de vigueur.

Le bain révélateur est ainsi composé :

Eau distillée.	1,000	grammes.
Acide gallique. . . .	3	—
Acide pyrogallique. .	1	—
Alcool.	20	—
Acide acétique. . . .	5	—

(1) Voir page 97.

On verse rapidement le révélateur sur la glace ; on le reprend dans la tasse à développer et on y ajoute quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent à 3 pour 100. On continue le développement jusqu'à ce que l'image ait acquis la vigueur voulue. Une petite loupe grossissante construite pour cet usage est très-utile pour suivre la venue des petites images.

Le développement terminé, on lave la glace à grande eau et on fixe avec l'hyposulfite de soude à 20 pour 100. On lave de nouveau la glace pour la débarrasser de toute trace d'hyposulfite et on la laisse sécher spontanément.

COLLAGE DE L'ÉPREUVE MICROSCOPIQUE AU STANHOPE

Les opérations photographiques sont terminées, l'épreuve est obtenue. Il s'agit maintenant de la fixer au microscope stanhope; cela ne demandera qu'une courte explication.

Il faut procéder avant tout au triage des épreuves ; on comprend que dans un procédé aussi délicatement minutieux toutes les épreuves ne sont pas assez parfaites pour être définitivement acceptées; la moindre imperfection dans une image doit la faire rejeter.

Au moyen d'un grand microscope à miroir,

on examine donc attentivement les épreuves une par une ; les mauvaises sont immédiatement effacées ; les bonnes épreuves sont découpées au diamant en petits carrés de 3 à 4 millimètres environ.

Pour les coller au petit cylindre dit *stanhope,* on emploie le baume du Canada. Il faut remarquer cependant que ce baume, tel qu'il est vendu dans le commerce, est impropre à l'usage auquel nous voulons l'employer ici. Il faut, pour qu'il possède les qualités d'adhérence et de transparence voulues, qu'il soit fortement chauffé dans une petite capsule de porcelaine jusqu'au moment où il devient très-consistant et d'une couleur jaune clair.

Voici donc comment on procède au collage de l'épreuve :

On fait d'abord légèrement chauffer, sur un fourneau muni d'une tôle, le petit stanhope destiné à recevoir l'épreuve ; on l'enduit à sa partie plane d'un peu de baume de Canada et on le pose bien droit sur le côté sensibilisé de l'épreuve, après l'avoir préalablement bien

essuyé ; on presse graduellement pour chasser les bulles d'air et pour que le petit carré de verre adhère bien au cylindre stanhope.

Au bout de quelques instants, on regarde par le côté arrondi du stanhope ; s'il y a des bulles d'air, on remet le tout sur la tôle chaude du fourneau, et on recommence à presser fortement pour que l'adhérence soit parfaite. Si l'opération a été bien conduite, l'image doit se montrer à travers le petit microscope sans la moindre imperfection ; au bout de quelques minutes, le carré de verre portant l'épreuve est parfaitement adhérent ; il n'y a plus qu'à l'arrondir sur une meule, de façon à ce qu'il prenne la même forme et la même dimension que le stanhope.

L'épreuve microscopique est alors entièrement terminée, et elle est prête à être montée en bijou.

---

cas et on pince graduellement pour chasser les bulles d'air et pour qu'elle [illegible] [illegible] [illegible].

Au bout de quelques instants, on régularise par le [illegible] [illegible] [illegible] à des [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] de [illegible], et on recommence à [illegible] [illegible] que l'adhérence soit parfaite. Si l'opération a été bien conduite l'image doit se montrer à travers le [illegible] [illegible] sans la moindre imperfection et au bout de quelques [illegible], le [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], il n'y a plus qu'à [illegible] sur une [illegible] [illegible] [illegible] prenne la même [illegible] et la même direction que la [illegible].

L'épreuve microscopique est alors entièrement terminée, et elle est prête à être montée en [illegible].

TABLE DES MATIÈRES

TRAITÉ DE L'AGRANDISSEMENT

PHOTOGRAPHIE MICROSCOPIQUE

12945 — PARIS, TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE RENOU ET MAULDE, RUE DE RIVOLI, 144

PHOTOGRAPHIE MICROSCOPIQUE

Appareil pour la photographie microscopique pour obtenir successivement 24 épreuves sur la même glace......	la pièce.	130 fr.	» c.
Chambre noire pour ledit appareil...........	—	25	»
Loupe pour suivre le développement.........	—	10	»
Microscope grossissant pour trier les épreuves.	—	25	»
Meule pour roder les stanhopes...............	—	7	»
Petit tour d'opticien pour le même usage.....	—	45	»
Baume de Canada...............	le flacon de 30 gr.	1	50
Stanhopes...............................	la douzaine.	»	80

Fil de magnésium, lumière éclatante,	**le gramme.**	**2**	**»**
Lampe à brûler magnésium, nouveau système, avec réflecteur............	**la pièce....**	**50**	**»**

Objectifs, Appareils, Papiers préparés, Carte Bristol, Produits chimiques, Glaces, Cuvettes, Passe-partout et Encadrements.